

報 告 *Report*

## 櫻井研究室平成 21 年度活動報告

原稿受付 2010 年 4 月 29 日

ものづくり大学紀要 第 1 号 (2010) 67～72

櫻井大八郎

ものづくり大学 技能工芸学部 製造技能工芸学科

## 1. 概況

平成 22 年度末で定年を迎えることから、主として授業（17 教科）の移管を前提として活動を組立てた。授業内容に関しては、一部を除いて、非常勤の先生方で対応できる状況とした。ただし、授業のマネジメント（カリキュラム、シラバス、予算、時間割調整、日程調整等）に関しては、後継者が未決定のため対処できていない。対外的には「ものづくり教室」を行い、小学生や女性方に溶融・鋳造の勉強とともに、ものづくりの楽しさを味わっていただいた。共同研究としては、4 社から鋳造・熱処理に関する研究を受託し、それぞれに御満足をいただいている。原子力施設等デコミショニング研究会や NEDO・中央職業能率協会・行田市の委員として評価・研究に参加した。日本鋳造工学会の全国講演大会では 2 件の口頭発表を行った。時間割がほぼ全て埋まっている中での授業移管計画・実行であり、今年度いっぱいフォローしてみる。その他、院生 1 名、学部生 7 名全員が就職できたのは、この時期においては幸運であった。また、碧蓮祭のものづくり大賞で、ラボ院生が大賞は逃したものの 2 位入賞であり、ラボ学生が応募した SOHO 協議会主催の懸賞付き学生論文で敢闘賞を得た。また、行田市から依頼されたモニュメントの制作も無事完了した。忙しくはあったが、充実した 1 年であった。

## 2. 学内教育活動

## 2.1 大学院ものづくりビジネスマネジメントおよび演習 (2Q) 2 コマ/W

P.F. ドラッカーの「現代の経営」をベースとして、講義・運営した。神谷教授・松本非常勤講師の協力を得てイノベーション・マネジメント、企業実務（法務・財務他）を講義・演習するとともに、企業理念・企業設立・企業倫理等について話し合った。

## 2.2 大学院サステイナビリティ技術特論 (3Q) 1 コマ/W

地球環境・資源・エネルギーについて、学外非常勤講師 2 名を含め、持続可能な社会とそれを実現するに必要となる諸技術について話し、ものづくりに必要となる技術コンセプトについて議論した。

## 2.3 大学院ものづくりプロジェクト実習 1～4 (1Q～4Q) 4 コマ/W

大学院 1 年生 2 名に対し、それぞれ「未利用資源の有効利用に関する研究」、「高温用 CAE 技術に関する研究」の実験・研究の指導を行った。前者は独自研究であり、地球温暖化対策として研究を進めている。後者は企業との共同研究であり、鋳造時の金属の挙動をシミュレートするための基礎的な物性値を実験的に求めている。

#### 2.4 大学院ものづくりプロジェクト実習 5, 6 (1Q, 2Q) 4 コマ/W

大学院 2 年生 1 名に対し、「未利用資源の有効利用に関する研究」の実験・研究指導を行った。本研究では、実験用のロータリーキルンを製作し、これを用いて RDF の炭化を行うなど、工業化に向けた研究とした。

#### 2.5 大学院ものづくり課題研究 1, 2 (3Q, 4Q) 4 コマ/W

大学院 2 年生 1 名に対し、「未利用資源の有効利用に関する研究」の研究論文作成、発表技術等に関する指導を行った。

#### 2.6 大学院ものづくりデザイン (2Q) 1 コマ

大学院 1 年生 5 名に対し、「プラントデザイン」として、製鉄プラント、廃棄物処理プラントの実例をベースとして、その手順・考え方・具体的方法について講義した。

#### 2.7 鋳造および実習 A, D (1Q) 2 コマ/W X2

鈴木特別客員教授他 3 名の非常勤講師の協力を得て、鋳造理論・鋳造技術・鋳造業等の講義をするとともに、実際にアルミニウム合金、銅合金、鋳鉄等の鋳物を製作し、鋳造の基本的技術・技能の習得を図るとともに、高温金属の取り扱いを学んでもらった。さらに、ものづくりに最も必要とされる製品コンセプトとその具現化方法を実感してもらった。鋳鉄での鋳物製作を実際に行う教育を実施しているのは、大学としては当大学のみであり、業界からも大いに期待されている。

#### 2.8 セラミック成形入門 A, D (1Q, 3Q) 2 コマ/W

大田非常勤講師の協力を得て、オールドセラミックの混練・成形・焼成・釉掛け等の理論・技術・歴史について講義するとともに、陶土を用いた実習を行い、オールドセラミック（陶器）の製造技術・技能を習得してもらった。鋳造および実習と同様に、何を作るかを自分で考える、産みの苦しみを体感してもらった。

#### 2.9 ガラス加工および実習 A, D (4Q) 2 コマ/W

柳非常勤講師の協力を得て、ガラスに関する理論・技術・歴史等について講義するとともに、実際にガラスの成形加工（フュージョン、バーナーワーク、カップパー、スランピング等）を行い、ガラス加工の基礎的な技術・技能を習得してもらった。この授業でもテーマは与えず、作品は自分で考えることとしている。

#### 2.10 創作演習 D (3Q) 2 コマ/W

鈴木特別客員教授の協力を得て、世の中になく、人々の役に立つものを作るという目的で、学生各人にテーマを選定させ、それが本当に世の中になくのものかの検証（特許検索、特許作成）を行い、またそれがどのように人々の役に立つのかを机上検証するとともに、設計を行い、図面等のドキュメントを作成してもらった。自分のイメージを具現化する基礎を学んでもらった。

#### 2.11 創作評価 D (4Q) 4 コマ/W

2.10 と同様に 2.10 で設計した作品/製品を具体的な「もの」として機材調達・加工・組立てを行い、完成品が所定の機能を発揮することを確認し、発表してもらった。自分の設計したものが具体的なものとして完成されることは学生にとって苦しみでもあり、楽しみでもある。

#### 2.12 金属材料 (2Q) 1 コマ/W

材料の基礎（物性物理）、材料試験方法、材料の種類と特性、相律、状態図、熱処理、熔融・凝固、変形、強度等の基本的事項について解説するとともに、金属材料（鉄鋼、銅合金、アルミニウム合金他）の種類・合金元素の働き・特性・用途等について講義した。特に各種製品のどこにどのような材料が使用されており、それはその材料のどのような特徴を生かしているのかについて解説した。

#### 2.13 非金属材料 (3Q) 1 コマ/W

2.12 からの連続授業として、非金属材料（セラミックス、プラスチック、複合材料、新材料他）

の種類と特性および用途について講義した。

#### 2.14 Lゼミ（4Q）1コマ/W

ラボ配属学生に対し、当研究室の研究内容について話すとともに、鑄造に関する論文の英文和訳を輪講で行い、解説した。これにより技術論文の形式、技術英語の習得の方法、鑄造技術の流れ等について習得してもらった。

#### 2.15 セミナー1（1Q）1コマ/W

ラボ配属学生に対し、畑村洋太郎氏の「失敗学のすすめ」の輪講を行い、失敗（誰でもおかす）をいかに生かすかについて話した。同時に企業のあり方、現時点での経済・政治等について話し、就職活動の一般常識を持ってもらった。

#### 2.16 セミナー2（3Q）1コマ/W

碧蓮祭で行う「ものづくり教室」の準備・実行・評価を学生自身の手で行わせた。ここでは自分ですること、人に教えること、ものを売ること、人に集まってもらうことの相違と、どのようにすれば顧客を獲得できるかについて学習してもらった。

#### 2.17 卒研・修論指導（1Q～4Q）12コマ/W

大学院修士課程3名、学部4年生7名に対し、それぞれのテーマについて研究・実験・論文指導を行い、それぞれ修了、進級、卒業させた。

#### 2.18 産業構造論1～3の準備

学生に日本の産業の内、特に工業について、各産業がどのような活動をしており、就業者数・売上高・利益等がどのようになっているか、将来に向けた開発としてどんなことをしているか、技術者はどんな仕事をしているか等について、代表的な各産業のOB（元役員クラス）の方々にお話しいただき、学生の将来の進路決定の参考、あるいは一般常識の向上に役立てるような計画を立案し、各産業の選定・各講師の選定・講義内容のすり合わせ・講師受託了解取り付け等を行い、今年度からの正規授業に間に合わせることができた。

### 3. 学内委員会ほか

#### 3.1 就職・インターシップ委員会

委員会活動としてはあまり活動出来なかったが、就職セミナーとして「産業構造論」を準備し、3Q、4Qで開講にこぎつけた。（このセミナーは来年度から正規授業として開講される。）また、就職率改善策として鑄造業界に特別の配慮をお願いし、就職率改善に貢献した。

#### 3.2 国際交流委員会

この委員会ではあまり活動出来なかった。

#### 3.3 サステナビリティ技術特論1～4の準備

大学院のサステナビリティ技術特講を拡大し、環境問題にかかわる背景・法規・技術全体を、各分野の専門家に詳述していただき、サステナビリティ技術特論1～4として再構築するための、内容検討・講師選定・依頼等の準備を行った。

### 4. 共同研究等

ものづくり研究情報センターを通じ、以下の共同研究・奨学研究を行った。

#### 4.1 「アルミニウム合金ダイキャストの湯流れ・凝固に関する研究」

アルミニウム合金のダイキャストにおいて、シリンダー内および金型内の湯流れ状況を、耐熱ガラスを用いた実溶湯試験、水モデル試験、コンピュータ解析を行い、それぞれが概ね一致する入力条件を求め、小型試験の場合の最適射出条件を求めた。また実物大の凝固試験とそのコンピュータ解析を行い、凝固進行を模擬する計算条件を求めた。これらの条件を現場で適用した結果、従来あった鑄造欠陥（ガス巻き込みと破断チル相）が劇的に減少した。今後は実物サイズでの水モデル試験、現場実験等を行い、コンピュータ解析精度の確認を行う予定である。

#### 4.2 「球状化剤の解析」

球状黒鉛鑄鉄を製造するために用いられる球状化剤について、国内産 2 種と外国産 1 種の化学成分（微量成分を含む）分析、偏析状況調査、組織調査等を行い、原料産出地の違い、凝固冷却条件の違い等を明らかにし、球状化剤製造時の適正条件を求めた。

#### 4.3 「鑄型等物性値調査」

鑄造用砂型は各工場によりその製法、ひいてはその特性が異なり、コンピュータで凝固・湯流れ・変形等の解析を行う場合、文献値そのままでは十分なシミュレーション結果が得られない。そこで依頼企業で試験用鑄型を製作していただき、それを用いて鑄造試験とコンピュータ解析を行い、両者が一致するための条件（物性値等）を求めた。今後は現場でのデータ採取を行い、ラボ試験との整合性を確認する予定である。

#### 4.4 「熱処理変形量低減策の検討と技術指導」

炭素鋼、低合金鋼の浸炭焼入れ時の変形に関し、想定される変形原因を経験と理論に基づいて検討し、変形量低減策（理論的と作業実態的の両面から）を提示した章等の見出し

### 5. 学外教育活動

#### 5.1 シルバー鑄造教室（行田市主催、おもしろものづくり教室）

母親を通じた理科離れ・工学離れ防止策として、18歳以上の女性を対象として、シルバーを用いたアクセサリ鑄造教室を平成21年7月21～23日に当大学にて開催した。今年度はピンクシルバー等の新合金も含め、新しい技術に挑戦した。参加者からは非常に好評で、また来年度もやりたいという評価であった。（写真1）

#### 5.2 親子鑄造教室（行田市主催、おもしろものづくり教室）

小学生の児童にも鑄造に親しみ理科に興味を持ってもらい、工学離れを防止するため、当大学で開発した有害でない低融点金属（融点78℃）を用いた鑄造教室を平成21年7月28、29日に当大学にて開催した。参加者たちは、自分が作った紙粘土が金属に置き換えられる、金属が湯煎で融ける、小麦粉粘土で型が作れる等に驚いたり興味を持ったりで、大いに楽しんだ（写真2）。

#### 5.3 碧蓮祭ものづくり教室（ものづくり大学主催）

当大学の学園祭である碧蓮祭において、鑄造教室、ろうそく教室、ガラス加工教室等を平成21年10月31日、11月1日当大学において実施した。2日間の参加者は全体で100名超となり大盛況であった。特に小学生の参加者が多く、碧蓮祭に来るような小学生はやはりものづくりが好きなんだなという気がした（写真3）。

#### 5.4 原子力施設等デコミショニング研究会（私的団体）

原子力施設の解役、廃炉が始まっており、これを解体・再利用する技術が脚光を浴びている。この技術の勉強をするために約30社が集まり、標記研究会（会長：石川迪夫氏）を実施している。この研究会に主査・監事として参加し、会員の勉強の支援を行った。研究会は概ね1回/月の頻度で行われてお





写真1 シルバー鑄造教室（行田市主催）



写真2 ものづくり教室（親子鑄造：行田市主催）



写真3 ものづくり教室（鑄造：碧蓮祭）

り、デコミショニング（解役・廃炉）に関する現状、技術、法規等に関して講師を招いて勉強するとともに現地見学会も実施している。

また研究会として、勉強の成果を生かし、NHK の報道（原発解体）の誤りを指摘、抗議した。

同時に、デコミショニング先進国である米国のデコミショニング・ハンドブック（米国機械学会 /ASME）を翻訳し、出版した。

## 6. 学外研究発表

日本鑄造工学会 第 154 回全国講演大会（2009.5. 30, 早稲田大学）において  
「アルミニウム合金ダイカストスリーブ内の凝固層に関する研究」  
「アルミニウム合金ダイカストスリーブ内の破断チル層に関する可視化模擬実験」  
の 2 件を口頭発表した

## 7. その他の学外活動

### 7.1 中央職業能率協会 中央技能検定委員

昨年度に引き続いて、特級 鑄造、特級 品質管理の中央技能検定委員を務め、試験問題の作成、解説、チェック等に参加した。

### 7.2 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 NEDO 技術委員

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構からの委嘱を受け、NEDO 技術委員として、NEDO で実施した研究開発の事後評価を実施した。

### 7.3 行田市産業廃棄物処理施設等設置調整審査会委員

行田市からの委嘱により、行田市産業廃棄物処理施設等設置調整審査会委員として活動した。

### 7.4 行田市モニュメントの制作

行田市から依頼されていた、125 号線沿いの歩道にモニュメントを設置する制作も「行田市の歴史と文化」というテーマで昨年度 3 体、今年度 3 体の計 6 体を制作し、所定の場所に設置した。

---